



TITLE:

経皮的大動脈撮影について

AUTHOR(S):

小川, 正見; 中村, 宏; 高橋, 正敏

CITATION:

小川, 正見 ...[et al]. 経皮的大動脈撮影について. 泌尿器科紀要 1966, 12(4): 395-402

ISSUE DATE:

1966-04

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/112936>

RIGHT:

経皮的大動脈撮影について

慶応義塾大学医学部泌尿器科学教室（主任 大越正秋教授）

小 川 正 見

中 村 宏

慶応義塾大学医学部産婦人科学教室（主任 坂倉啓夫教授）

高 橋 正 敏

PERCUTANEOUS RETROGRADE FEMORAL ARTERIOGRAPHY

Masami OGAWA, Hiroshi NAKAMURA and Masatoshi TAKAHASHI

*From the Department of Urology and the Department of Obstetrics and Gynecology,
School of Medicine Keio University**(Director: Prof. M. Ohkoshi)*

Seldinger's method of percutaneous retrograde femoral arterial catheterization has made a significant advance on the catheter method of arteriography.

It is our purpose to describe the technique and its complications of percutaneous retrograde aortic catheterization for renal angiography performed during the past eight months. This technique has been used in more than 78 examinations.

The diagnostic quality of the angiogram is clearly enhanced by the use of 80% Angio-Conray. A dose of 20 cc was used at each injection, aiming at an over-all injection time of two to three seconds. An oxygen powered cardiovascular pressure injector was used with the 2.50 mm. (green) Kifa catheter.

A survey of 78 percutaneous retrograde arteriograms revealed an over-all incidence rate of minor complications of 7.7 per cent without any serious ones.

I 緒 言

近年血管撮影法特に大動脈撮影法はX線装置の発達と造影剤の進歩と相まって泌尿器科疾患の診断並びに治療方針の決定のためにも益々必要欠くべからざるものとなってきた。

1929年 Dos Santos によって行なわれた経腰の大動脈撮影法も今なお広く施行されている。

しかしながら腹部大動脈を盲目的に穿刺するために生ずる重篤な合併症も多数報告されている。われわれの教室においても従来慶大式連続撮影装置を使用して股動脈を切開するカテーテル法によって大動脈撮影を行なってきたが現在は手技も比較的簡単で合併症も少ない経皮の大動脈撮影を専ら行なっている。したがってこ

にわれわれの成績について述べてみたいと思う。

ただし撰択的腎動脈撮影法に関してはまた別紙にて報告する予定でここでは詳しくは述べない。

II 逆行性大動脈撮影法の歴史

Dos Santos の行なった経腰の大動脈撮影法は操作も比較的簡単で今日尚広く施行されている方法である。しかしながら本法の唯一の欠点は大動脈を盲目的に穿刺することであり目的とする臓器を自由に造影することは甚だ困難である。この欠点を改善したのが大動脈内に直接カテーテルを挿入しカテーテルの位置を自由に調節しながら、目的とする臓器に造影剤を注入する方法である。本法は市川 (1936~1938)²⁾ をもって嚆矢とし次いで Castellanos (1940) も同様に股動

脈を穿刺して逆行性に大動脈を描出している。

市川法は股動脈の外側枝即ち外回旋動脈の下枝からカテーテルを逆行性に挿入するものでありその詳細については岸本 (1954)⁴⁾ の報告がある。その後カテーテル法も Farinas (1941), Lindgren (1950), Peirce (1951), Abeshous (1951) 等によって種々工夫改良が行なわれて来たが満足すべきものはえられなかった。さらに Seldinger (1953)⁶⁾ はこれらの方法に改良を加え、股動脈を切開しないで経皮的にカテーテルを挿入する所謂 catheter replacement technique を発表した。本邦においては岸本 (1961)⁷⁾ が武井医科光器製作所製のものを使用し経皮的腎動脈撮影法について報告している。Seldinger 法はその後 radiopaque polyethylen catheter, Teflon catheter, X線テレビ装置, Imageintensifier 等の出現によりこの方面の研究も急速な進歩をとげ、特に選択的動脈撮影法を行なうことにより従来の大動脈撮影法に比し目的とする臓器の末梢の動脈枝まで明瞭に描出することが可能となった。因みに従来の骨盤動脈撮影法では膀胱支配の小動脈枝は描出が困難であったが北川、田坂 (1965)²²⁾ の発表した選択的内腸骨動脈撮影法はその点において独特のものである。また優れた造影をうるために 実戸、杉田 (1964)⁹⁾ らはバルーン装用血管カテーテルを使用し逆行性腎動脈撮影法を発表している。

III われわれの行なった経皮的大動脈撮影法

1) 本法施行患者

われわれは1964年8月から1965年4月までの8カ月に慶応大学泌尿器科学教室並びに産婦人科学教室に入院した各種疾患に対して大動脈撮影、選択的腎動脈撮影を72例に対して行なった。尚、動脈撮影施行回数

表 1

患 者 総 数	72例		
泌 尿 器 科 疾 患	42		
婦 人 科 疾 患	30		
<hr/>			
動脈撮影施行回数	78		
腎 動 脈 撮 影	43		
骨 盤 動 脈 撮 影	35		
<hr/>			
男 女 比	27 : 45		
<hr/>			
年 令			
<hr/>			
10—20	7	51—60	15
21—30	17	61—70	5
31—40	12	71—80	1
41—50	15		

表 2 疾患別分類

水 腎 症	8例
腎 膀 胱 結 核	7
腎 性 高 血 圧	6
腎 腫 瘍	5
膀 胱 腫 瘍	5
カツシング症候群	2
囊 腫 腎	2
腎 機 能 不 全	2
馬 蹄 鉄 腎	2
腎 出 血	2
骨 盤 腎	1
婦人科的疾患	30

は総計78回である。

その疾患別分類、男女比、年齢などについては夫々表1、表2に示した。

2) 術 式

われわれは大動脈撮影と選択的腎動脈撮影を同時に行なう機会が多いために血管撮影セットとして常に両者のカテーテルを準備している。尚、骨盤動脈撮影に対しても同じセットを使用している。

カテーテルは Sweden 製 Kifa green (O. D 2.50 mm I. D 1.30mm) を使用し選択的腎動脈撮影の際には同じカテーテルを適宜屈曲して行なっている。また目的とする動脈の太さにより内径の小さい Kifa red (O. D 2.00mm, I. D 1.15mm) も使用する。患者の術前処置としては一般の手術と同様であるが前日に下剤を投与し腸内ガスの排除につとめることは重要である。撮影前60分に通常塩酸モルヒネ 15mg, あるいはオピスタン 70mg(大人量)を投与しておく。これは患者の鎮静と術中の血管 spasmus を防止するためにも役立つ。また手術場には術中の血管 spasmus を考慮にいれてオピスタン並びに交感神経遮断剤(イミダリン)を常に準備しておく。麻酔は原則として局所の浸潤麻酔で行なっている。小児の場合のようにやむをえない場合は全身麻酔を行なうことがあるが覚醒時の安静が保ちにくいために局所の出血を来す危険がある。股動脈穿刺部位は鼠径靱帯より下方二横指の部位にて行なう。穿刺に先だち尖刃にて皮膚に小切開を加えケリ鉗子である程度股動脈を剥離しておく方がカテーテル挿入が容易である。カテーテルがうまく大動脈内に挿入されたなら直ちにヘパリン加生食水(生食500ccにヘパリン5,000単位)をみたした注射器に連結し造影剤注入時まで持続注入を行なう。但しこの場合必ずしも大量の生食水は必要としない。逆行性大動脈撮影

に際して必要な条件は後述するが、カテーテルの位置は重要である。即ち腎動脈分岐部の高さに予め撮影しておいた静脈腎盂撮影像より決めておく。

杉田(1964)も述べている如く分岐部よりカテーテル先端が2~3cm下方にあるのがよいようである。

カテーテルの位置決定にはX線テレビあるいはイメージスコープにて透視しながら決めるのが理想であるが、これらの装置がなくても予め分岐部の高さを計測し、それにカテーテルの長さを合せればよい。但し選択的腎動脈撮影の場合には是非透視が必要である。

われわれの行なっている術式並びに撮影条件を要約すれば次の如くである。

① X線装置

Elema-Schönander 連続撮影装置並びに自動注入装置

② 撮影条件

毎秒2枚宛計12枚の連続撮影

管電圧 80~100KV 管電流 200mA

X線曝射時間 0.1秒

③ 造影剤

80%アンギコンレイ 20cc

④ 注入時間

注入圧 5kg/cm², 2~3秒

次に術後処置としては撮影が終了したら直ちにカテーテルを抜去し創部を強く指で約15分間圧迫して止血する。大部分の症例はこの方法にて完全に止血する。術後24時間は下肢を副木固定し患者に絶対安静を保たせる。動脈撮影に際して一番危険なことは血栓形成と細菌感染であり、前者は足背動脈の触診により容易に発見出来る。

敗血症の予防のためにも充分な化学療法が必要なことは勿論である。またカテーテル抜去に際しては決して

勢よく抜いてはならない、血管の spasmus を起す危険があるからである。

IV 大動脈撮影法の検討

1) 造影剤

大動脈撮影に際してはその術式性格上造影剤の選択は最も重要である。造影剤としては粘稠性が低く毒性、刺激性の少いこと、且つ造影能力が優れていることが要求されるが、最近各種の優秀な造影剤が市販されている。即ち Sodium Jodomethomete (Neo-Iopax), Iodopyracete (Per-Abdodil, Pyraceton), Sodium acetizoate (Urokolon, Urografin, Hypaque) などである。Melick (1952)⁹⁾ は腎動脈撮影に際してこれらの造影剤の比較検討を行なっているが、70% Urokolon が最も優れていると述べている。しかしながら最近米国で開発された新しい造影剤 Conray, Angio-conray (Sodium iothalamate) が多くの人々により賞用されるようになった。Marshall, Friedenberg¹⁰⁾ らは安全で優秀な造影剤であると報告し Foster (1964)¹¹⁾ らも犬の動脈に種々の造影剤を注入し、腎障害の発現頻度を検討した結果 Angio-conray が最もよく Hypaque がこれにつぐと述べている。

われわれも以上の観点から大動脈撮影、骨盤動脈撮影には凡て Angio-conray を使用している。

2) 優れた造影剤を得るための条件

① カテーテルの位置

カテーテル法による大動脈撮影に関しては、カテーテルの位置は最も重要である。特に腎動脈撮影の場合には未だ術者により異った意見がみられるがわれわれは腎動脈分岐部より稍々下方にカテーテルの先端をもっていくのがよいと思う。またカテーテル先端を多孔にした方が造影剤注入に都合がよいという人もある。

表3 腎動脈分岐部の高さ(単一動脈のみ)

	Th ₁₂ -L ₁	L ₁ 上	L ₁ 中	L ₁ 下	L ₁ -L ₂	L ₂ 上	L ₂ 中	L ₂ 下	L ₂ -L ₃	計
右	1	4	4	9	15	10	7	6	1	57
左			5	15	16	11	3	4	1	55

表4 大動脈分岐部の高さ

L ₃ 中	L ₃ 下	L ₄ 上	L ₄ 中	L ₄ 下	L ₄ -L ₅	L ₅ 上	L ₅ 中	L ₅ 下	計
2	2	9	15	18	18	11	13	7	95

表5 正常腎動脈起始部の太さ(単一動脈のみ)

mm	4— 4.5	4.6— 5.0	5.1— 5.5	5.6— 6.0	6.1— 6.5	
右	5	6	5	11	2	
左	4	10	2	10	5	
mm	6.6— 7.0	7.1— 7.5	7.6— 8.0	8.1— 8.5	8.6— 9.0	計
右	7	3	7	3	1	50
左	5	5	6			47

因みにわれわれの行なった症例について腎動脈分岐部の高さ並びに腎動脈起始部の太さなどについて測定したが第Ⅰ腰椎と第Ⅱ腰椎の間から分岐するものが最も多かった(表3, 4, 5)

③造影剤の注入時間

大動脈造影に際しては造影剤を急速に一度に注入する必要があるのは勿論である。従って手押し注入より自動注入装置を用いることが望ましい。われわれは自動注入装置を使用して 20cc の造影剤を 5kg/cm² で 2～3 秒間に注入している。

尚、江藤(1964)¹²⁾は 76% Urografin 60cc を 2 秒以内に注入している。

④術者とレントゲン技師との協調

動脈撮影に際しては一般の手術と同様であるが、特に術者と助手、レントゲン技師とが一体となって行なう必要がある。この点が守られなければ決して成功するものではない。

3) 失敗例

われわれが行なった78例中満足すべき結果のえられなかったものは11例で表6に示した。

表6 失敗例

(1) カテーテルの位置不良	3 例
(2) 注入速度が遅れたもの	2 例
(3) 術中全身状態が不良になったため 中止したもの	2 例
(4) Intramural or Subintimal contrast injection	2 例
(5) その他	2 例

その中未熟のため手技の拙劣によるものも含まれているが動脈硬化が強いためにどうしてもカテーテルが挿入出来なかったものもみられた(第5図, 第6図)。これらに対しては決して無理なカテーテル挿入は危険であり他の方法に変更すべきである。

また術中血圧下降などの軽いショック症状を呈したために中止したものが2例あったがこれらのものも決

してカテーテル操作によるもののみとは考え難く、斯る症例に対しては一般状態の回復をまって、動脈撮影を行なってもよいと思う。

われわれの行なった症例中比較的失敗例が多くみられるが、これも技術の拙劣によるものであり、最近ではほとんどの症例に満足すべき結果をえている。

4) 合併症とその処置

合併症は手術操作によるものと造影剤によるものと2つに分けられるが、われわれの行なった78回の大動脈撮影中血腫、発熱、帰室後出血などの合併症を起したものは6例で表7の如くである。何れも適切な処置により軽快している。

表7 合併症

(1) 造影剤注入時の背部灼熱感殆ど全例	
(2) 術後軽度の血腫	4 例
(3) 発熱	1 例
(4) 帰室後出血	1 例

造影剤によるものでは注入時の灼熱感以外特に腎機能障害などはみられなかった。また術後、軽度の血腫を認めたものが4例あったが、特別な治療を必要とせず治癒した。尚、術後 38°C 以上の発熱をみたものが1例あったが、強力な化学療法を行ない解熱している。

このような血管撮影に際しては、細菌感染特に、敗血症には注意を要する。また合併症として数多く報告されているものに血管 spasmus, 血栓形成などがある。われわれは斯る症例を経験していないが、前者に対しては全身的に交感神経遮断剤(イミダリン), オピスタンを使用する。尚、既に血栓形成を来したものに対しては一般に抗凝固剤(ヘパリン, プラスミン製剤)のみでは治療は甚だ困難で特に外科的処置を要することもある。

V 考 按

1953年 Seldinger によって考案された経皮的大動脈撮影法は血管を切開する必要もなく比較的手技の簡単なことと目的とする臓器の造影能力のすぐれていることなどからすでに欧米においては盛んに行なわれているが本邦においても漸く standard method になりつつある。また撰択的動脈撮影法もレントゲン発生装置並びにカテーテルの進歩改良と相まって容易に行ないうるようになった。

なお連続撮影法を併用することによりその血行動態を経時的に追求出来、診断上大いに価値

あるものである。この連続撮影法の試みも決して新しいものではなくすでに1934年 Caldas は Radiokarussel なる装置を考案して1秒間隔で6枚の写真をとることに成功し次で Melick (1951)¹³⁾ らはカセット式で5—7枚のフィルムが7-10秒間に撮影されるものをまた Walter & Goodwin (1953)¹⁴⁾ らは8枚のフィルムが4秒で撮影出来るカセット式を使用している。本邦における連続撮影の報告は後藤(1958)¹⁵⁾、江藤¹²⁾(1964)らがそれぞれ経腰的、逆行性大動脈撮影の経験を発表している。撮影間隔について後藤は1秒間隔5枚撮影にて動脈像およびネフログラムをうることが出来るので日常の臨床的使用には充分目的を達すると述べ江藤は1秒間に4枚の割合で20枚撮影が必要であると述べている。われわれは Elema 製連続撮影装置を使用し1秒間に2枚宛計12枚の撮影を行ない Arterial phase, Nephrographic phase, Venous phase をそれぞれ観察したが臨床的には十分な成績がえられた。また従来広く行なわれてきた経腰的方法と経皮的方法の何れがすぐれているかということは非常に難しい問題でこの点については第53回日本泌尿器科学会総会で岸本が各種術式の比較検討を行なっているが少なくとも撰択的動脈撮影には逆行性撮影法は必須の条件であることはいうまでもない

経腰的方法は熟練すれば操作に要する時間も比較的短く手技が簡単な点で多くの人により賞用されているが、ときに造影剤の大動脈外への注入、腎動脈その他の動脈枝の損傷など合併症も数多く報告されている。また市川らの股動脈の外側枝を切開する逆行性大動脈撮影法も手術的操作の煩雑さなどから考えて今後はこれらの点において優れている経皮的方法が一般化されることと思われる。

Kong (1963)¹⁶⁾ は同一症例に経腰的方法と経皮的連続方法について比較検討を行なっているが経皮的方法がすぐれていると述べている(表 8, 9)。

しかしながらこの経皮的動脈撮影法も決して凡ての症例に適用されるものではなく、動脈硬化の強度のもの或いは動脈瘤の患者には禁忌

表 8 経腰的大動脈撮影法と逆行性大動脈撮影法の比較 (Kong による)

	Technic	
	Translumbar single film	Transfemoral catheter seriographic
Patients	29	29
Satisfactory studies	17	27
Unilateral visualization only	4	0
Unsatisfactory studies	4	1
Complete failures	4	1

表 9

	Technic	
	Translumbar single film	Transfemoral catheter seriographic
Aorta		
Tortuosity	2	6
Arteriosclerotic plaque	5	12
Renal Artery		
Stenosis or obstruction	6	10
Arteriosclerotic	4	8
Fibromuscular hyperplasia	1	1
Intrarenal aneurysm	1	1
Absence of right renal artery (ectopic kidney)	1	1
Minimal arteriosclerotic change	1	3
Accessory renal artery	5	8

とされている。

大動脈撮影の合併症として出血、血栓形成、腎障害などがあげられるがその中造影剤によるものについてはすでに Edling (1951),¹⁷⁾ Laub-scher(1960),¹⁸⁾ らによって検討され特に撰択的腎動脈撮影の際の腎障害について警告しており、Luttwick (1961)¹⁹⁾ は大動脈撮影後は GFR, ERPF の減少を認めたと述べている。また手技の面での合併症としては McAfee (1957),²⁰⁾ Lang (1963)²¹⁾ らの詳細な報告がみられる。すなわち Lang は全米の病院から集計した11,402例中死亡7例、重篤なもの81例、軽度のもの325例であったと報告している(表10)。軽度の合併症として血腫、血管 spasmus などが最も多い。

表10 Seldinger 氏法による合併症 (Lang による)

Fatal complications	7
Serious complications	81
Arterial thrombosis	47
(with secondary loss of limb)	6
Tip of guide wire or catheter broken ...	5
Arterial embolism	9
Perforation of major vessels with serious complications	13
Renal complications	2
Bowel ileus and necrosis	5
Minor complications	325
Perforation of a major vessel without sequelae	22
Intramural or subintimal contrast injection without sequelae	136
Local hematomas	167

われわれは未だ症例も少なく特に重篤な合併症を経験していないが以上述べた如く経皮的方法も比較的多くの合併症がみられる。したがって撮影に際しては常にこれらの合併症を考え慎重な準備と適切な処置が切に望まれる次第である。

VI 結 論

1) われわれは慶応大学泌尿器科学教室、産婦人科学教室に入院した72例に対して経皮的大動脈撮影法を行ないその術式ならびにその成績について総括的に述べた。

2) 本法は従来の術式に比較して手技も比較的簡単で合併症も少なく今後は standard method になると思われる。

3) われわれの行なった症例については特に重篤な合併症は認められなかったが大動脈撮影に際しては常にその合併症に留意し慎重な準備

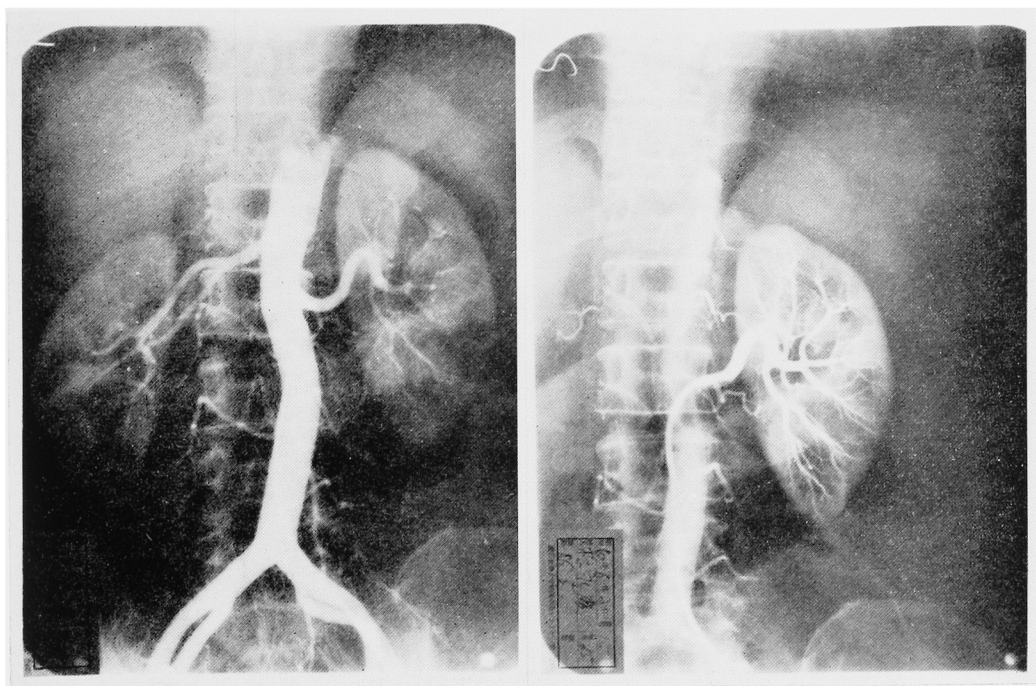
と適正な処置が望まれる。

本論文の要旨は昭和40年第53回日本泌尿器科学会総会シンポジウムの一部として報告したものである。稿を終るにのぞみ御指導をいただいた田村一名誉教授並びに御校閲下さった大越正秋教授に深く感謝する。また造影剤をこころよく提供下さった第一製薬に対して厚く御礼申しあげる次第である。

文 献

- 1) Dos Santos, R : Bull. Soc. nat. Chr., 55 : 587, 1929.
- 2) 市川：日レ会誌, 16 : 230, 1939.
- 3) Castellanos, A. : Rev. Cubana Cardiol., 2 : 187, 1940.
- 4) 岸本：日泌尿会誌, 45 : 136, 1954.
- 5) 岸本：日泌尿会誌, 45 : 404, 1954.
- 6) Seldinger, Acta Radiol., 39 : 368, 1953.
- 7) 岸本：日泌尿会誌, 52 : 856, 1961.
- 8) 穴戸：日本医事新報, 2102 : 11, 1964.
- 9) Melick, W. F. : J. Urol., 67 : 1019, 1952.
- 10) Marshall, T. R. : Am. J. Roentg., 92 : 676, 1964.
- 11) Foster, J. H. : Vascular Dis., 1 : 8 1964.
- 12) 江藤：皮と泌：26 : 319, 1964.
- 13) Melick, W. F. : J. Urol., 65 : 458, 1951.
- 14) Walter, R. C. : J. Urol., 70 : 526 1953.
- 15) 後藤：泌尿紀要, 4 : 421, 1958.
- 16) Kong, Y. : Circulation, 28 : 843, 1963.
- 17) Edling, N. P. : Acta radiol., 51 : 161, 1959.
- 18) Laubscher, W. M. L. & Raper, F. P. : Brit. J. Urol. 32 : 160, 1960.
- 19) Luttwick : Ann, Surg., 154 : 190, 1961.
- 20) McAfee, J. G. : Radiol., 68 : 825, 1957.
- 21) Lang, E. K. : Radiology, 81 : 257, 1963.
- 22) 北川・田坂：日泌尿会誌, 55 : 1311, 1965.

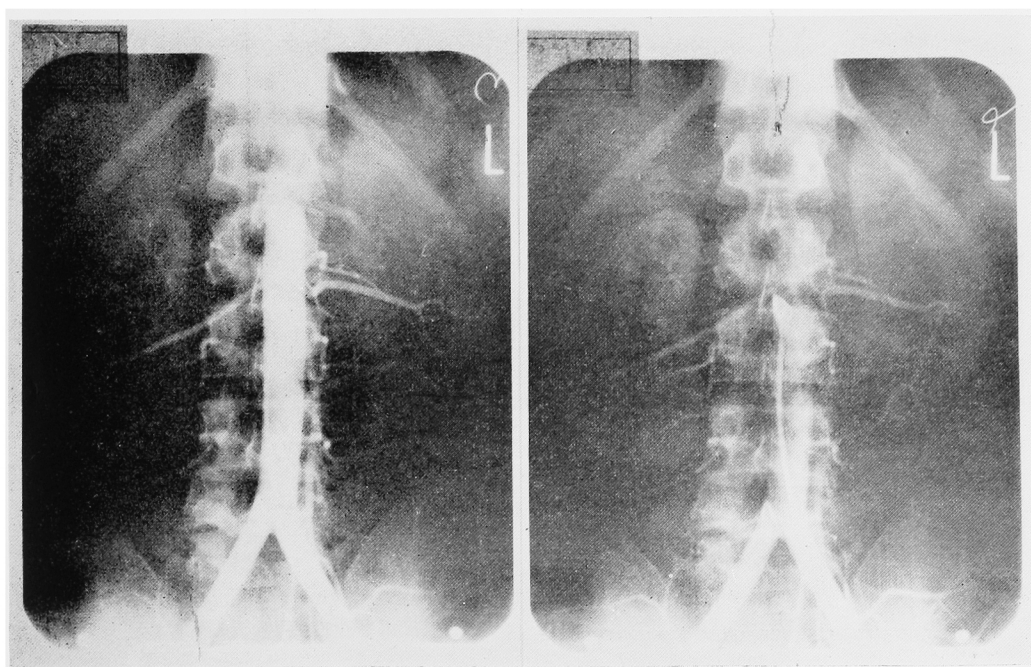
(1966年1月19日特別掲載受付)



第 1 図

第 2 図

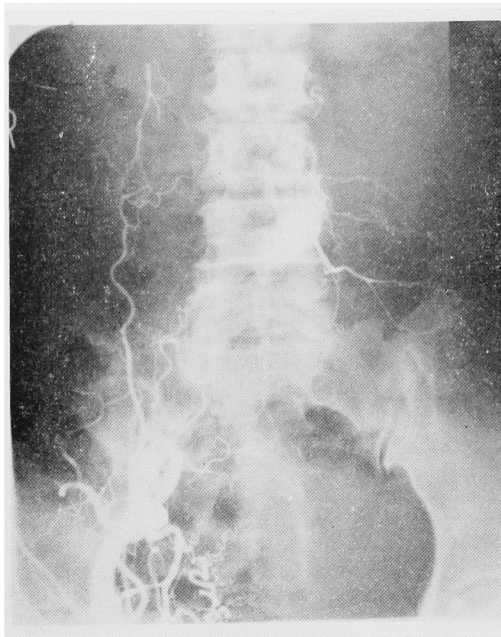
左腎出血症例の大動脈撮影並びに左選択的腎動脈撮影



第 3 図

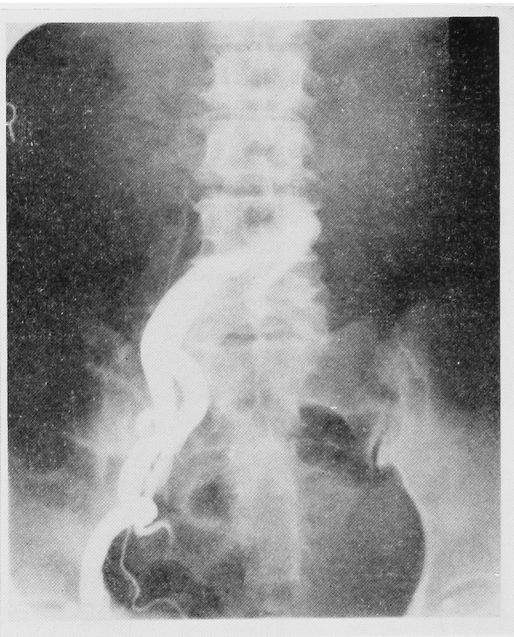
第 4 図

Multiple artery 症例の大動脈撮影 カテーテルの位置が低すぎたため左上極の動脈枝は明瞭に描出されていない、

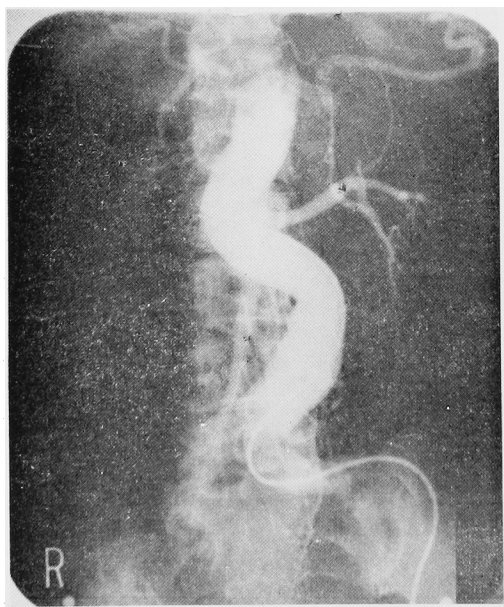


第 5 図

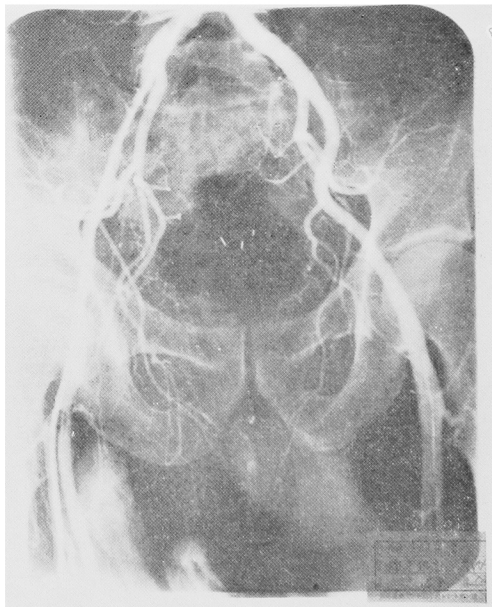
動脈硬化が強くカテーテル挿入不能であった症例



第 6 図



第 7 図 嚢腫腎患者の大動脈撮影，動脈硬化強く大動脈の屈曲がみられる。



第 8 図 膀胱腫瘍患者の骨盤動脈撮影